

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
11 DE 2612730 C2

51 Int. Cl. 3:
C25 D 19/00

21 Aktenzeichen:	P 26 12 730.0-45
22 Anmeldetag:	25. 3. 76
23 Offenlegungstag:	29. 9. 77
24 Veröffentlichungstag:	26. 5. 83

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Electroplating Engineers of Japan, Ltd., Tokyo, JP

72 Erfinder:
Higuchi, Kazuhiro, Hatano, JP; Tezuka, Junichi, Isehara, JP

74 Vertreter:
Kraus, W., Dipl.-Chem. Dr. rer. nat.; Weisert, A., Dipl.-Ing.
Dr.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

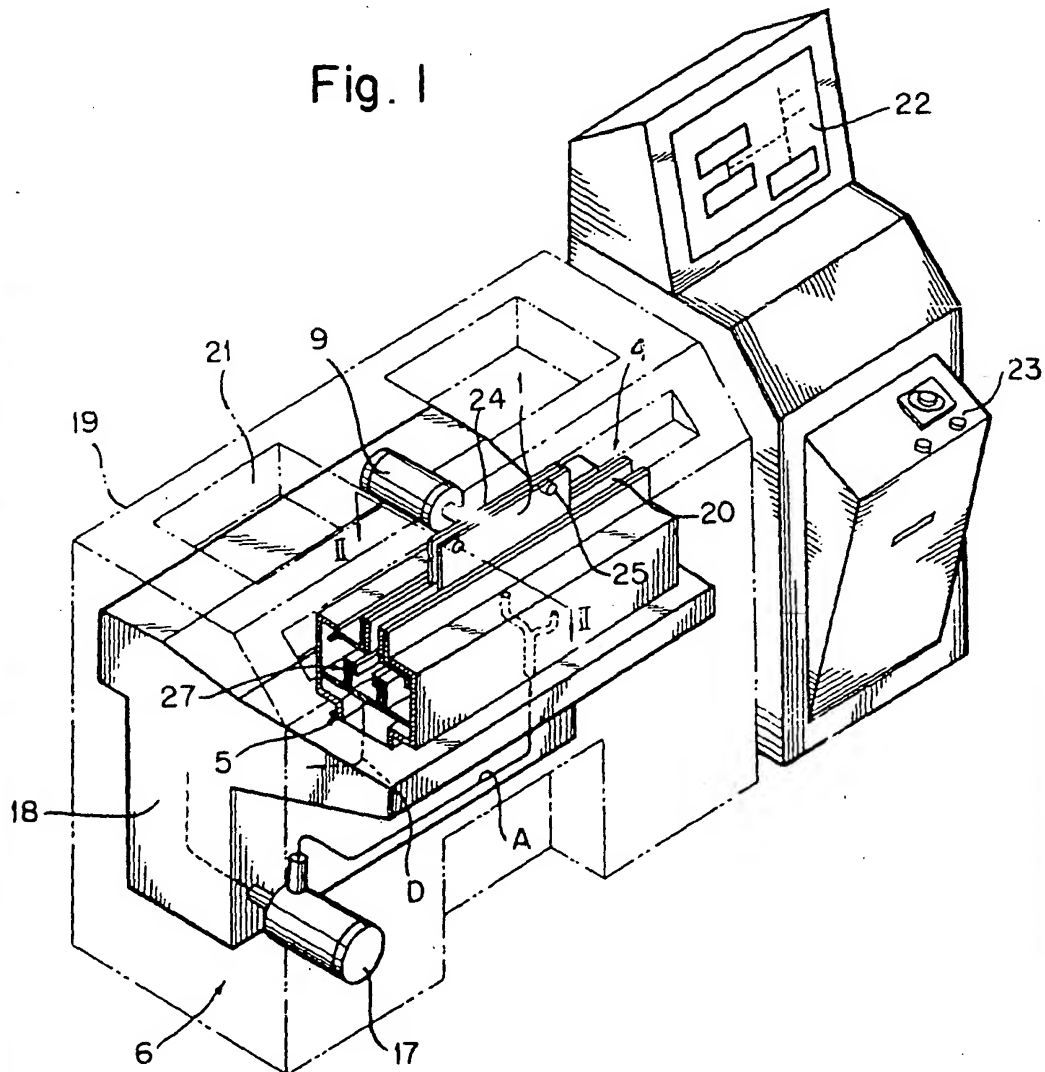
59 Entgegenhaltungen:
DE-O S 25 34 268
DE-O S 22 65 041

2 Hochgeschwindigkeitsgalvanisierungseinrichtung für dünne Platten, Folien oder anderes flächiges Material

DE 2612730 C2

DE 2612730 C2

Fig. 1



Patentansprüche:

1. Hochgeschwindigkeitsgalvanisierungseinrichtung für dünne Platten, Folien oder anderes flächiges Material, mit einer Maskierungseinrichtung, die ein Paar von entgegengesetzt angeordneten, einander zugewandten Platten, nämlich eine Druckplatte und eine Aufnahmeplatte, aufweist, auf deren beiden einander zugewandten Seiten jeweils eine Maskierungsplatte bzw. -folie angebracht ist und die eine Länge haben, welcher der Länge der rechteckigen Platte oder Folie entspricht; sowie mit einem Druckzylinder, die die Druckplatte zur Maskierung der Teile des zu galvanisierenden flächigen Materials, die nicht galvanisiert werden sollen, gegen die Aufnahmeplatte drückt, indem er das flächige Material entfernbar zwischen der Druckplatte und der Aufnahmeplatte hält; und mit einer Zuführungseinrichtung zum Zuführen von Galvanisierungslösung zu dem Teil des flächigen Materials, der galvanisiert werden soll, und zum Umwälzen der Galvanisierungslösung, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum Zuführen der Galvanisierungslösung zu dem Teil (3) des flächigen Materials (1), der galvanisiert werden soll, eine Strahl- bzw. Spritzeinrichtung (5) zum direkten gleichförmigen Spritzen der Galvanisierungslösung auf den zu galvanisierenden Teil (3) ist, wobei die Strahl- bzw. Spritzteile (12, 13) eines Düsentails (27) so gerichtet sind, daß die Galvanisierungslösung senkrecht zu dem zu galvanisierenden Teil (3) vorwärtsströmt und dann gleichmäßig bzw. -förmig in zwei Richtungen auseinandergeht, nämlich nach aufwärts und nach abwärts, nachdem sie auf diese Teile aufgetroffen ist und sofort aus dem die Strahl- bzw. Spritzeinrichtung (5) umgebenden Gehäuse (32) ausströmt.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsentail (27) mit einer Öffnung zur Aufnahme des Teils der rechteckigen Platte oder Folie, welche galvanisiert werden soll, versehen ist, und daß die einander zugewandten Strahl- bzw. Spritzteile (12, 13) Anoden (15, 16) haben, welche auf bzw. an beiden Kanten der Strahl- bzw. Spritzteile (12, 13) entlang der Längsrichtung der rechteckigen Platte oder Folie angeordnet sind.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Anoden (15, 16), die auf den beiden Strahl- bzw. Spritzteilen (12, 13) für die Galvanisierungslösung vorgesehen sind, in eine Mehrzahl von Teilen (15a, 15b, 15c, 15d, 15e, 16d, 16e) in ihrer Längsrichtung unterteilt sind und wahlweise sowie unabhängig voneinander gepolt werden können.

4. Einrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gehäuse (32), welches den Düsentail (27) umgibt, an seinem Boden geöffnet und direkt mit einem Tank (18) verbunden ist.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckplatte (7) eine Führungs-Teilplatte (24) aufweist, die zwei Stifte (25) hat, an welchen die rechteckige Platte oder Folie aufrecht eingehakt oder aufgehoben wird, so daß eine Einstellung der Teile der zu galvanisierenden Platte oder Folie relativ zu der Strahl- bzw. Spritzeinrichtung (5) erfolgt.

Die Erfindung betrifft eine Hochgeschwindigkeitsgalvanisierungseinrichtung für dünne Platten, Folien oder anderes flächiges Material, mit einer Maskierungseinrichtung, die ein Paar von entgegengesetzt angeordneten, einander zugewandten Platten, nämlich eine Druckplatte und eine Aufnahmeplatte, aufweist, auf deren beiden einander zugewandten Seiten jeweils eine Maskierungsplatte bzw. -folie angebracht ist und die eine Länge haben, welche der Länge der rechteckigen Platte oder Folie entspricht; sowie mit einem Druckzylinder, der die Druckplatte zur Maskierung der Teile des zu galvanisierenden flächigen Materials, die nicht galvanisiert werden sollen, gegen die Aufnahmeplatte drückt, indem er das flächige Material entfernbar zwischen der Druckplatte und der Aufnahmeplatte hält; und mit einer Zuführungseinrichtung zum Zuführen von Galvanisierungslösung zu dem Teil des flächigen Materials, der galvanisiert werden soll, und zum Umwälzen der Galvanisierungslösung, und zwar insbesondere eine solche Einrichtung, die eine verbesserte Maskierungseinrichtung hat.

Bei den Anschlüssen von kupfergalvanisierten, gedruckten Schalttafeln, -platten oder dgl. werden die für Anschlüsse wichtigen Eigenschaften, wie beispielsweise Härte, Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung, elektrische Eigenschaften etc., diesen Anschlüssen dadurch verliehen, daß man auf der Oberfläche direkt eine Goldplattierung oder über die Nickelplattierung eine Gold- oder Rhodiumplatte aufbringt.

Nach dem Stand der Technik ist ein Galvanisierungsverfahren für Anschlüsse von gedruckten Schaltplatten bzw. -karten bekannt, bei dem die Teile der Platte bzw. Karte, die nicht galvanisiert zu werden brauchen, mit einem dünnen Film eines synthetischen Harzes abgedeckt werden, und bei dem die peripheren Teile mit Klebebandern oder Schutz- bzw. Abdeckmaterial maskiert werden, und die Platte bzw. Karte wird in das hinsichtlich seines Niveaus kontrollierte Elektrogalvanisierungsbad getaucht und für das Galvanisieren elektrisch gepolt. Jedoch erfordert diese Art des Verfahrens vorhergehende Vorbereitungen, die vor dem Galvanisierungsvorgang durchgeführt werden müssen, wodurch die Arbeits- und Materialkosten automatisch ansteigen. Eine Galvanisierung mit einer hohen Stromdichte ist bei diesem Eintauchverfahren unmöglich, so daß eine lange Zeitdauer erforderlich ist, um die notwendige minimale Dicke der Galvanisierungsablagerung zu erzielen. Dieses Verfahren ist weiterhin insofern nachteilig, als die Dicke der Galvanisierungsablagerung oftmals ungleichmäßig ist, und zwar in Abhängigkeit von der Stelle, an der sich der zu galvanisierende Gegenstand befindet, von dem Abstand zwischen Anoden und Kathoden, sowie von den Bedingungen der Elektrolytumwälzung bzw. des Rührens des Elektrolyten, und es ergeben sich auch insofern Nachteile, als diese Bedingungen sehr schwierig zu steuern bzw. zu regeln sind.

Aus der DE-OS 22 65 041 ist eine Galvanisierungseinrichtung für bandförmiges Material bekannt, bei der eine Maskierungseinrichtung vorgesehen ist, die von zwei Ringdichtungen gebildet wird, die um den Umfang eines Rades herum vorgesehen sind, über dessen unteren Teil das bandförmige Material läuft, wobei es durch entsprechende Führung mit seitlichen Rollen und die beim Transport des bandförmigen Materials auf dieses ausgeübte Zugspannung gegen die Gummiringe angedrückt wird. Diese als Maskierungseinrichtung wirkenden Gummiringe begrenzen auf der Innenseite

des bandförmigen Materials, d. h. auf der Seite, die dem Rad zugewandt ist, einen zu plattierenden, streifenförmigen Bereich, über dem in dem Rad eine Elektrolytkammer ausgebildet ist, welche von der Galvanisierungslösung gefüllt ist. Diese Galvanisierungslösung steht in der Elektrolytkammer bis zu einem Niveau oberhalb von Abflußlöchern, durch die sie dann aus der Elektrolytkammer ausströmt und schließlich an den unteren Seitenflächen des Rades in den unterhalb dieses Rades befindlichen Plattierungslösungsvorrat abfließt, der sich in dem Behälter befindet, in dessen oberem Teil das Rad angeordnet ist. Außerdem ist eine Einrichtung zum Zuführen von Galvanisierungslösung zu dem Teil des bandförmigen Materials, der galvanisiert werden soll, und zum Umwälzen der Galvanisierungslösung vorgesehen. Die Zufuhr der Galvanisierungslösung zu dem bandförmigen Material erfolgt hierbei durch einfache, forcierte Strömung, keineswegs jedoch durch Aufspritzen, da die Elektrolytkammer mit Galvanisierungslösung gefüllt ist, so daß infolgedessen nur eine Verteilung und gegebenenfalls forcierte Einleitung der zuzuführenden Galvanisierungslösung in die bereits in der Elektrolytkammer befindliche Galvanisierungslösung erfolgen kann.

Bei dieser Art der Elektrolytzuführung erfolgt das Ersetzen der mindestens teilweise erschöpften Galvanisierungslösung durch neue Galvanisierungslösung in der Weise, daß die erstere Galvanisierungslösung, die über der zu galvanisierenden Fläche steht, durch frische Galvanisierungslösung unter Vermischung verdrängt wird. Dadurch ist die Galvanisierungsgeschwindigkeit verhältnismäßig beschränkt, so daß daher mit der Einrichtung nach der DE-OS 22 65 041 eine Hochgeschwindigkeitsgalvanisierung nicht möglich ist.

Weiterhin ist aus der DE-OS 25 34 268 eine Galvanisierungseinrichtung der eingangs genannten Art bekannt, bei der jedoch die Galvanisierungslösung nicht auf die zu galvanisierenden Bereiche des flächigen Materials aufgespritzt, sondern vielmehr durch Kanäle geleitet wird, die an ihrer einen Seite von dem flächigen Material begrenzt sind. Auch hier erfolgt das Ersetzen von teilweise verbrauchter Galvanisierungsflüssigkeit durch frische Galvanisierungsflüssigkeit durch Verdrängung der ersteren und gegenseitige Vermischung, wobei bekanntermaßen in Strömungskanälen, wie sie hier vorliegen, die Strömungsgeschwindigkeit an den Grenzschichten, d. h. also insbesondere an der Oberfläche des zu galvanisierenden flächigen Materials praktisch Null ist, so daß also insgesamt auch bei höchstmöglicher Strömungsgeschwindigkeit der Galvanisierungslösung die erzielbare Galvanisierungsgeschwindigkeit beschränkt ist. Daher ermöglicht auch die Galvanisierungseinrichtung nach der DE-OS 25 34 268 ebenso wie diejenige nach der DE-OS 23 65 041 keine Hochgeschwindigkeitsgalvanisierung.

Aufgabe der Erfindung ist es demgegenüber, eine Hochgeschwindigkeitsgalvanisierungseinrichtung zu schaffen, in der sich der Galvanisierungsvorgang mit hoher Geschwindigkeit und gleichzeitig einfacher sowie sicherer durchführen läßt.

Diese Aufgabe wird mit der Galvanisierungseinrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Einrichtung zum Zuführen der Galvanisierungslösung zu dem Teil des flächigen Materials, der galvanisiert werden soll, eine Strahl- bzw. Spritzeinrichtung zum direkten gleichförmigen Spritzen der Galvanisierungslösung auf den zu galvanisierenden Teil ist, wobei die Strahl- bzw. Spritzteile eines

Düsenteils so gerichtet sind, daß die Galvanisierungslösung senkrecht zu dem zu galvanisierenden Teil vorwärtsströmt und dann gleichmäßig bzw. -förmig in zwei Richtungen auseinandergeht, nämlich nach aufwärts und nach abwärts, nachdem sie auf diese Teile aufgetroffen ist und sofort aus dem die Strahl- bzw. Spritzeinrichtung umgebenden Gehäuse ausströmt.

Da die Galvanisierungslösung in einem direkten Strahl auf den zu galvanisierenden Teil des flächigen Materials aufgespritzt und sofort von dem flächigen Material reflektiert wird, ergibt sich eine außerordentlich hohe Galvanisierungsgeschwindigkeit. Denn der Strahl der Galvanisierungslösung erfährt auf seinem Wege zu dem flächigen Material praktisch keinen Widerstand, da der Widerstand der im Inneren des Gehäuses der Einrichtung befindlichen Luft und eventueller Gase vernachlässigbar ist. Das gilt auch für einen in zwei Teilen, nämlich nach aufwärts und nach abwärts, vom flächigen Material reflektierten Strahl, so daß die teilweise verbrauchte Galvanisierungslösung immer wieder mit höchstmöglicher Geschwindigkeit durch frische ersetzt wird.

Auf diese Weise lassen sich Galvanisierungsgeschwindigkeiten erzielen, die ein Vielfaches der Galvanisierungsgeschwindigkeit der konventionellen Eintauchsysteme betragen, zu denen auch die Galvanisierungseinrichtungen nach den DE-OS 22 65 041 und 25 34 268 gehören, weil auch hier der zu galvanisierende Bereich »eingetaucht« ist, denn er grenzt an ein Galvanisierungsbad an, und es wird eine Relativbewegung zwischen ihm und dem Galvanisierungsbad erzeugt.

Bezüglich der Wirkungsweise der Erfindung ist besonders hervorzuheben, daß durch das Aufspritzen der Galvanisierungslösung insbesondere auch eine ausgezeichnete Erneuerung der Galvanisierungslösung unmittelbar an der Grenzschicht zwischen dem zu galvanisierenden Material und der Galvanisierungslösung erreicht wird, denn der Strahl prallt praktisch unbehindert auf die zu galvanisierende Oberfläche auf und verdrängt dort auch die vorher dort befindliche Galvanisierungslösung in der erwähnten Grenzschicht.

Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird nachstehend unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 5 der Zeichnung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert; es zeigt

Fig. 1 eine schematische perspektivische Gesamtansicht einer Hochgeschwindigkeitsgalvanisierungseinrichtung, wobei die Hauptteile dieser Einrichtung auseinandergezogen dargestellt sind;

Fig. 2 eine Querschnittsansicht längs der Linie II-II der Fig. 1;

Fig. 3 eine Vorderansicht, die eine gedruckte Schaltungsplatte bzw. -karte veranschaulicht, welche als ein Beispiel einer rechteckigen dünnen Platte, Folie oder eines anderen flächigen Materials genommen wurde;

Fig. 4 eine teilweise perspektivische Ansicht, die in auseinandergezogener Darstellung eine Strahl- bzw. Spritzeinrichtung veranschaulicht; und

Fig. 5 eine schematische Ansicht des Vorgangs des Aufspritzens der Galvanisierungslösung.

In den Fig. 1, 3 und 5 ist mit 1 ein flächiges Material in Form einer gedruckten Schaltungsplatte bzw. -karte bezeichnet, die als ein Beispiel für eine rechteckige dünne Platte, Folie oder ein anderes flächiges Material gewählt wurde, und mit 2 sind Anschlüsse bezeichnet.

die in Längsrichtung an der Unterseite der Schaltungsplatte bzw. -karte fluchten, und auch als zu galvanisierender Teil 3 bezeichnet sind.

Die Einrichtung, welche flächiges Material 1 mit hoher Geschwindigkeit galvanisiert, weist eine Maskierungseinrichtung 4, eine Strahl- bzw. Spritzeinrichtung 5 und eine Zuführungseinrichtung 6 für das Umwälzen und Zuführen der Galvanisierungslösung auf. Die Maskierungseinrichtung 4 ist mit einer Druckplatte 7 und einer Aufnahmeplatte 8 versehen, die ein Paar bilden, sowie weiterhin mit einem Druckzylinder 9. Das aus Druckplatte 7 und Aufnahmeplatte 8 bestehende Paar hat eine Länge, welche diejenige der gedruckten Schaltungsplatte bzw. -karte überschreitet, und diese Platten sind auf ihren einander zugewandten Seiten mit Maskierungsplatten, -folien o. dgl. 10 bzw. 11 versehen. Die Maskierungsplatten, -folien o. dgl. 10, 11 sind aus Gummi oder einem anderen Material hergestellt, das für die Maskierung geeignet ist und außerdem als Dichtungsmaterial wirkt. Oberhalb der Druckplatte 7 ist aufrecht eine Führungs-Teilplatte 24 vorgesehen, die zwei Stifte 25 hat, welche in solcher Weise angebracht sind, daß die Anbringungsposition verändert werden kann. Da die gedruckte Schaltungsplatte bzw. -karte invariabel mit einer Mehrzahl von Löchern 26 (siehe Fig. 3) versehen ist, kann die gedruckte Schaltungsplatte bzw. -karte aufgehakt und -gehangen werden, so daß die Stifte 25 durch diese Löcher 26 hindurchgehen, und es ist möglich, die Position der zu galvanisierenden Teile 3 relativ zu dem Strahl- bzw. Spritzteil mit dem Schlitz für die Galvanisierungsflüssigkeit einzustellen, oder die Tiefe der gedruckten Schaltungsplatte bzw. -karte relativ zu der Strahl- bzw. Spritzeinrichtung 5 einzustellen, wenn die gedruckte Schaltungsplatte bzw. -karte mittels der Löcher 26 über die Stifte 25 gehängt wird. Es ist außerdem möglich, andere Arten von gedruckten Schaltungsplatten bzw. -karten zu galvanisieren, ohne die Positionen einzustellen, sofern die Form die gleiche ist; es genügt, wenn die Schaltungsplatte bzw. -karte lediglich über die Stifte 25 der Führungs-Teilplatte 24 gehängt wird. Anstelle dieses »Hängeverfahrens« ist es aber auch möglich, daß man das untere Ende der gedruckten Schaltungsplatte bzw. -karte mittels einer Haltevorrichtung, deren Höhe einstellbar ist, hält. Der Druckzylinder 9 drückt die Druckplatte 7 gegen die Aufnahmeplatte 8, und die gedruckte Schaltungsplatte bzw. -karte wird durch den Druck zwischen der Druckplatte 7 und der Aufnahmeplatte 8 gehalten. Wenn kein Druck angewandt wird, kann die gedruckte Schaltungsplatte bzw. -karte frei bzw. leicht zwischen der Druckplatte 7 und der Aufnahmeplatte 8 herausgenommen werden, oder sie kann umgekehrt auch zwischen diesen beiden Platten angeordnet werden. Es ist ausreichend, wenn wenigstens eine der beiden Platten, nämlich entweder die Druckplatte 7 oder die Aufnahmeplatte 8 zum Zweck der »Druckbeaufschlagung« bewegt werden kann, aber es ist auch möglich, für die »Druckbeaufschlagung« an beiden Platten Druckzylinder anzubringen.

Die Strahl- bzw. Spritzeinrichtung 5 besitzt ein Düsenteil 27, das einen spezifischen Aufbau und anderes Zubehör hat. Am oberen Ende des Düsentails 27 ist eine Öffnung 14 vorgesehen, welche die zu galvanisierenden Teile 3 der gedruckten Schaltungsplatte bzw. -karte aufnimmt, und auf beiden Seiten dieser Öffnung 14 sind einander gegenüberliegend bzw. entgegengesetzt zueinander und längs der Längsrichtung (entlang der Längsrichtung der gedruckten Schaltungsplatte bzw.

-karte) zwei geschlitzte bzw. mit einem Schlitz versehene Strahl- bzw. Spritzteile 12, 13 für die Galvanisierungslösung angeordnet. Auf den Strahl- bzw. Spritzteilen 12, 13 sind Anoden 15, 16 vorgesehen, die gepolt werden können, und zwar sind diese längs der gesamten, in Längsrichtung verlaufenden Kanten der Strahl- bzw. Spritzteile vorgesehen, wie in Fig. 4 gezeigt ist, wobei diese Anoden in eine Mehrzahl von Abschnitten bildenden Teilen 15a bis 15e bzw. 16d, 16e unterteilt sind, und an den Teilen ist jeweils ein Leitungsdraht 28 angebracht. Die abschnittsweise Unterteilung der Anode ist ziemlich wichtig, um die Stromdichte konstant zu halten.

An dem Boden bzw. dem unteren Ende des Düsentails 27 ist eine Y-förmige Leitung 29 angebracht, die mit der Leitung verbunden ist, durch welche die Galvanisierungslösung unmittelbar den Strahl- bzw. Spritzteilen 12, 13 zugeführt wird. Das Düsenteil 27 wird mittels einer Halteplatte 31, die eine Mehrzahl von Öffnungen 30 hat, innerhalb eines Gehäuses 32 gehalten. Der Boden des Gehäuses 32 ist offen gelassen. Die Zuführungseinrichtung 6 für die Galvanisierungslösung weist eine Pumpe 17, einen Tank 18 für die Galvanisierungslösung und verschiedene Leitungen auf. Der Tank 18 ist an seinem oberen Ende offen, so daß er direkt den Boden des Gehäuses 32 aufnimmt bzw. direkt mit dessen Öffnungen verbunden ist, wodurch die Galvanisierungslösung, die von den Strahl- bzw. Spritzteilen 12, 13 gespritzt wird, nicht im Gehäuse 32 bleibt, sondern sofort durch die Öffnungen 30 der Halteplatte 31 und die Öffnung des Gehäuses 32 in den Tank 18 zurückgeführt wird.

In Fig. 1 ist mit 19 ein Gehäuse für die Einrichtung bezeichnet, das in seinem oberen Teil mit einem Schlitz 20 versehen ist, durch welchen die gedruckten Schaltungsplatten bzw. -karten eingeführt werden können; das Gehäuse 19 weist weiterhin eine Speicherausnehmung 21 auf, welche zu galvanisierendes flächiges Material 1 enthalten kann. Mit 22 ist eine Anzeigetafel bezeichnet, während 23 eine Kontroll- bzw. Steuertafel für die Galvanisierung ist.

Nunmehr werden die Betriebsvorgänge der Hochgeschwindigkeitsgalvanisierungseinrichtung, wie sie vorstehend beschrieben worden ist, näher erläutert.

Wenn der Druckzylinder 9 auf »AUS« geschaltet ist, wird eine gedruckte Schaltungsplatte bzw. -karte aufgehängt, indem diese in die Führungs-Teilplatte 24 eingehakt wird, die zwei Stifte 25 hat, und das untere Ende der Schaltungsplatte bzw. -karte wird zwischen der Druckplatte 7 und der Aufnahmeplatte 8 eingefügt. Dann wird, wenn der Druckzylinder 9 auf »EIN« geschaltet ist, die gedruckte Schaltungsplatte bzw. -karte zwischen der Druckplatte 7 und der Aufnahmeplatte 8 gehalten. Die Teile der gedruckten Schaltungsplatte bzw. -karte, die nicht galvanisiert werden sollen, werden mechanisch, einfach und sicher mit den Maskierungsplatten bzw. -folien 10, 11 von beiden Seiten, nämlich von Seiten der Druckplatte und von Seiten der Aufnahmeplatte, maskiert, und der nichtmaskierte Teil 3, der galvanisiert werden soll, wird in die Öffnung 14 des Düsentails 27 eingeführt und zwischen den Strahl- bzw. Spritzteilen 12, 13 für die Galvanisierungslösung angeordnet. Die Anschlüsse 2 werden elektrisch als Kathoden gepolt, und während die Anoden 15, 16 gepolt sind, wird die Zuführungseinrichtung 6 für die Galvanisierungslösung betrieben. Die Galvanisierungslösung strömt unter Druck von der Pumpe 17 längs des Pfeils A (siehe Fig. 1) durch die

Y-förmige Leitung 29 zu dem Düsenteil 27 und wird durch die beiden Strahl- bzw. Spritzteile 12, 13 direkt gegen die zwei zu galvanisierenden Oberflächen gestrahlt bzw. gespritzt. Die gespritzte Galvanisierungs-
 lösung 33 strömt nach vorwärts gegen den zu galvanisierenden Teil 3, wie in Fig. 5 angedeutet ist, und zwar in senkrechter Richtung (horizontaler Richtung), und diese Galvanisierungslösung läuft, wenn sie auf die Oberfläche auftrifft, in aufwärts- und abwärtsgerichtete Ströme auseinander. Diese Erscheinung tritt augenblicklich und gleichzeitig über die gesamte Länge der zu galvanisierenden Teile 3 der rechteckigen Platte, Folie o. dgl. auf. Wenn die Galvanisierungslösung 33 in Berührung mit dem Teil 3 gelangt, erhält man mit hoher Geschwindigkeit eine gleichförmige Galvanisierungsschicht. In diesem Fall ist es möglich, die Teile 15a bis 15e, 16d, 16e der Anoden, die eine Mehrzahl entsprechend der Länge der zu galvanisierenden Teile bilden, selektiv zu polen, und auf diese Weise können bei der Galvanisierung beider Seiten der gedruckten
 Schaltungsplatten bzw. -karten die Anoden 15, 16 in der Längsrichtung sowie auf beiden Seiten der gedruckten gesteuert bzw. geregelt werden, und die elektrische Stromdichte kann entsprechend der Galvanisierungssituation gleichmäßig gemacht werden.

Nachdem das Galvanisieren vollendet ist, strömt die Galvanisierungslösung in Richtung der Pfeile B und C und wird durch die Bodenöffnung des Gehäuses 32 sehr schnell wieder in den Tank 18 zurückgeführt (vergleiche den Pfeil D) und dort gesammelt. Die Galvanisierungslösung wird dann umgewälzt und, sobald die Notwendigkeit dazu auftritt, erneut benutzt.

Die Hochgeschwindigkeitsgalvanisierungseinrichtung für rechteckige, dünne Platten, Folien oder anderes flächiges Material 1 hat insbesondere folgende Vorteile:

- (a) Die Galvanisierung wird durch Aufspritzen der Galvanisierungslösung ausgeführt, wodurch eine Verwendung bei hoher elektrischer Stromdichte erleichtert wird. Das bedeutet, daß die Galvanisierungsgeschwindigkeit etwa das 5fache (15 A/dm^2 , 14 sec, $1 \mu\text{m}$) gegenüber der Galvanisierungsgeschwindigkeit des konventionellen Eintauchsystems (3 A/dm^2 , 70 sec, $1 \mu\text{m}$) ist.
- (b) Durch ein gleichförmiges Spritzen wird eine gleichmäßige Galvanisierungsfilmdicke erzielt.
- (c) Da keine Maskierungsmaterialien, wie Abdeck- oder Schutzmaterialien und Bänder, erforderlich sind, ist es möglich, die Anzahl der Betriebsschritte herabzusetzen und mechanisch eine Galvanisie-

rung nur der gewünschten Teile sicherzustellen, und zwar gleichzeitig von beiden Seiten. Aufgrund der Erfindung werden also die Arbeits- und Materialkosten radikal herabgesetzt, indem das mechanische Maskieren für die nichtgalvanisierten bzw. nicht zu galvanisierenden Teile gleichzeitig mit dem Galvanisierungsvorgang ausgeführt wird.

- (d) Da die Galvanisierung mit hoher Geschwindigkeit möglich ist, kann die Installationsfläche, die für die gleiche Mengenproduktion erforderlich ist, radikal reduziert werden.
- (e) Da verbrauchbare Materialien für die Maskierung nicht mehr erforderlich sind, wird die Galvanisierungszeit verkürzt, die Produktion pro Stunde erhöht, und die Verunreinigung der Galvanisierungslösung durch Maskierungsmittel vermieden.
- (f) Eine Verschmutzung bzw. Verunreinigung der gedruckten Schaltungsplatte bzw. -karte durch gelöstes Blei, Zinn etc. während des Lötens beim konventionellen Tauchgalvanisieren wird vermieden, da das Galvanisieren mit hoher Geschwindigkeit ausgeführt wird. Dies verlängert die Lebensdauer der Galvanisierungslösung beträchtlich.
- (g) Ein zusätzlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, daß die Goldgalvanisierung über der Lötung als ein Niederschlag in einem ausgezeichneten Zustand durch Hochgeschwindigkeitsgalvanisierung erzielbar ist, was einen charakteristischen Hauptvorteil der Erfindung darstellt.

Da aufgrund der vorliegenden Erfindung eine Galvanisierung spezifischer Flächen gleichzeitig auf beiden Seiten oder auch auf nur einer Seite der genannten rechteckigen, dünnen Platten, Folien oder anderen flächigen Materialien möglich ist, wobei letztere nicht auf gedruckte Schaltungskarten bzw. -platten beschränkt sind, können solche Teile wie Verbindungsstücke bzw. -vorrichtungen und Kontakte auch mit der erfindungsgemäßen Einrichtung verarbeitet bzw. bearbeitet werden.

Zusammengefaßt betrifft die Erfindung eine Galvanisierungseinrichtung, mit der bei hoher Geschwindigkeit Gold-, Nickel- und Rhodiumgalvanisierungen oder Galvanisierungen anderer Art auf eine rechteckige Platte, Folie oder ein anderes flächiges Material aufgebracht werden können, wie beispielsweise auf eine gedruckte Schaltungsplatte bzw. -karte, wozu die Galvanisierungseinrichtung mit einer mechanischen Maskierungseinrichtung und einer Galvanisierungslösungs-Spritzeinrichtung versehen ist.

Fig. 2

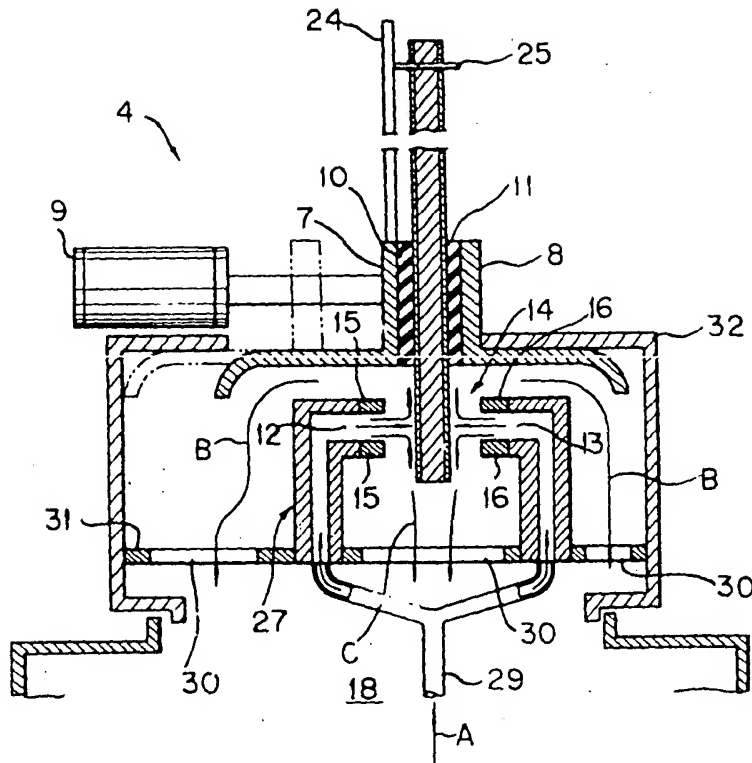


Fig. 3

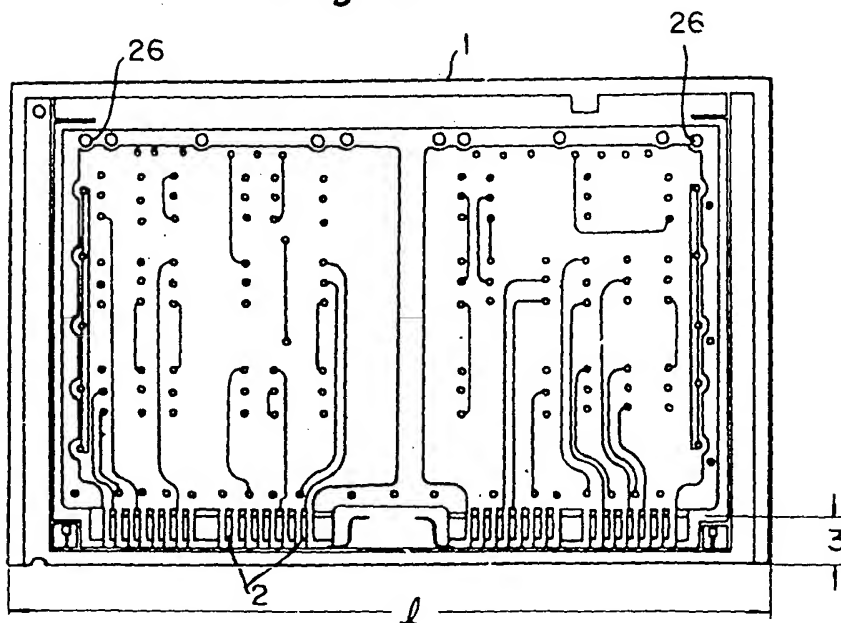


Fig. 4

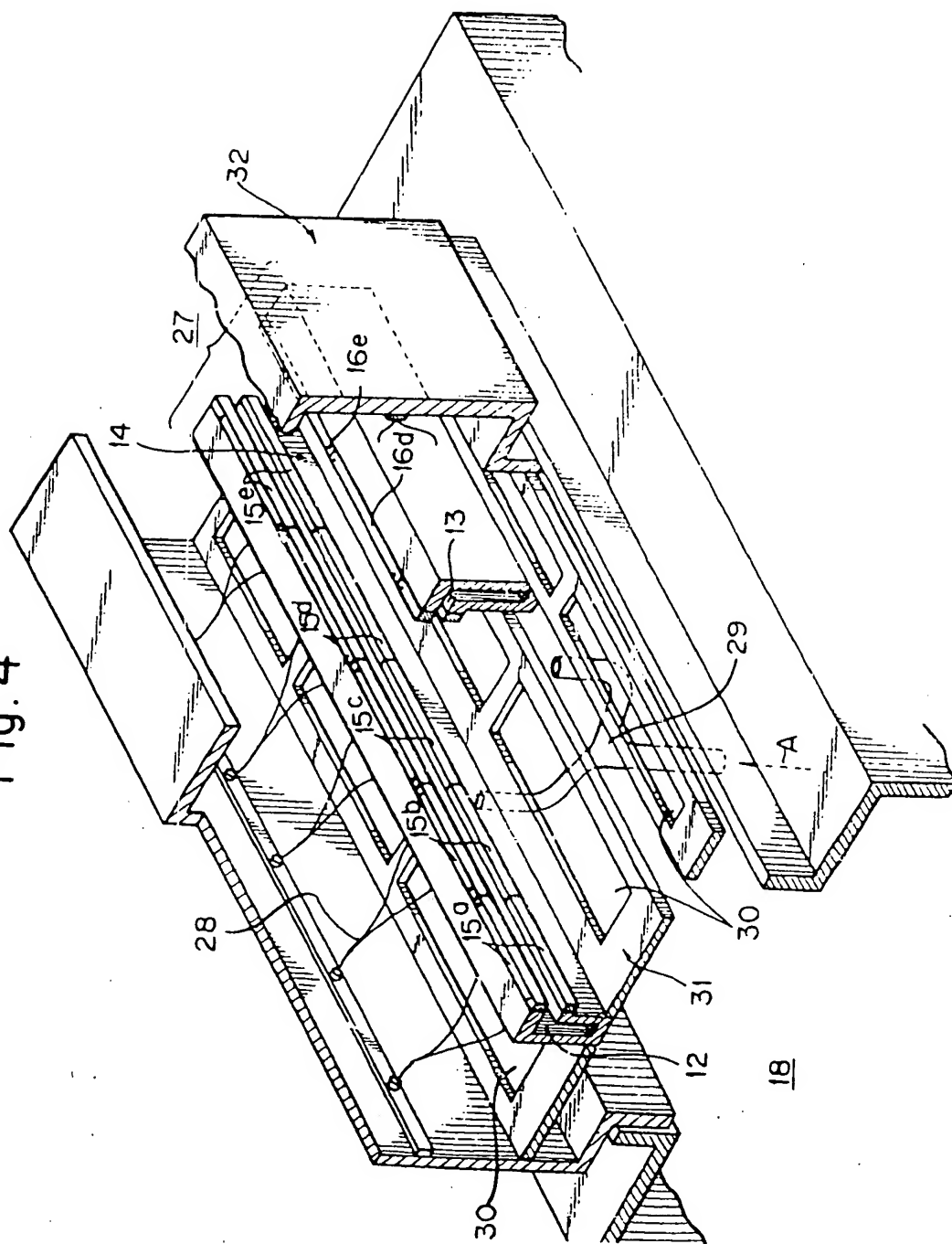


Fig. 5

